

И. В. Украинец, О. В. Горохова, Л. В. Сидоренко, Н. Л. Березнякова

#### 4-ГИДРОКСИХИНОЛОНЫ-2

##### 111\*. ПРОСТОЙ СИНТЕЗ 1-ЗАМЕЩЕННЫХ 4-МЕТИЛ-2-ОКСО-1,2-ДИГИДРОХИНОЛИН-3-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Предложен препаративный метод получения, а также изучены особенности пространственного строения 1-замещенных 4-метил-2-оксо-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновых кислот.

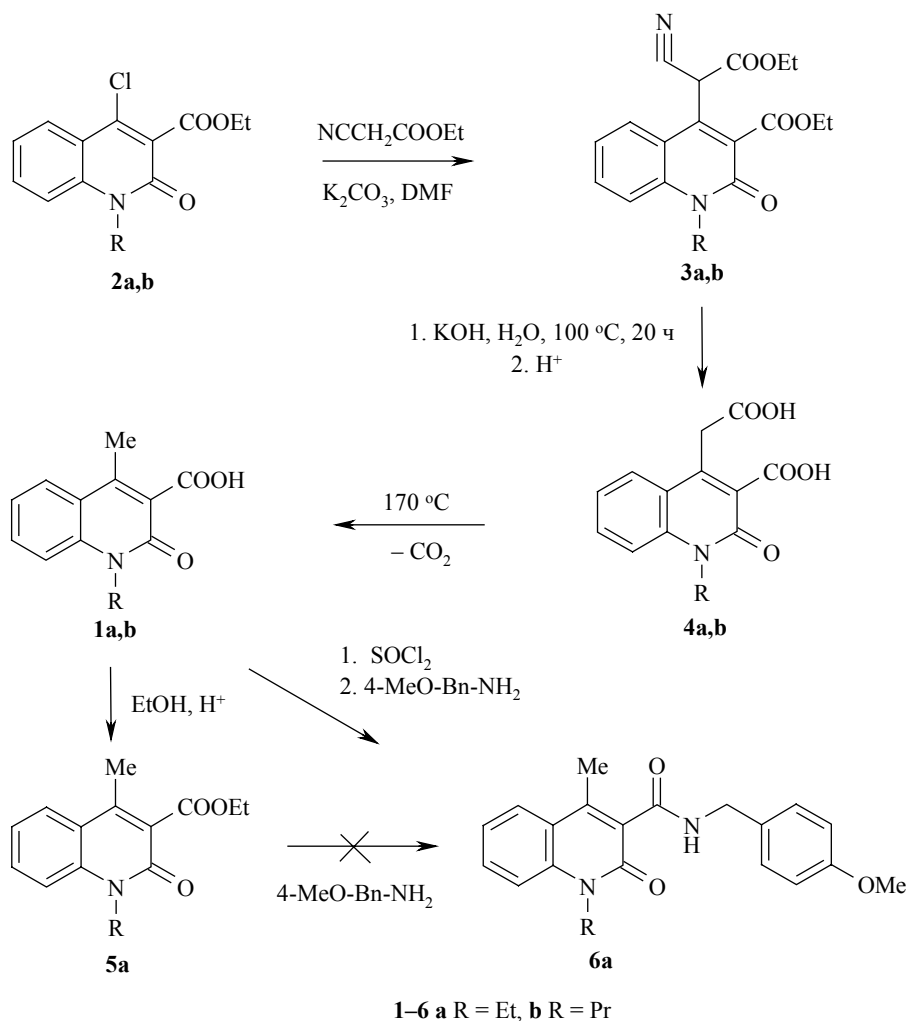
**Ключевые слова:** 1-R-4-метил-2-оксо-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновая кислота, 4-хлорхинолин-2-он, циануксусный эфир, амидирование, гидролиз, декарбоксилирование, PCA.

1-Замещенные 4-метил-2-оксо-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновые кислоты **1** представляют интерес в качестве основы для синтеза разнообразных потенциально биологически активных веществ. Очевидная синтетическая схема сборки таких соединений предполагает ацилирование соответствующих N-замещенных *орто*-аминоацетофенонов алкоксималонилхлоридом с последующим замыканием хинолонового цикла под воздействием основных катализаторов. Между тем, практическая реализация такого пути сильно ограничена доступностью исходных N-замещенных *орто*-аминоацетофенонов.

Другой возможный вариант получения кислот **1** – N-алкилирование предварительно выделенного этилового эфира 1H-4-метил-2-оксо-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновой кислоты. К сожалению, такие реакции не проходят однозначно. Их эффективность в значительной мере снижена образованием побочных 2-O-алкилзамещенных изомеров [2].

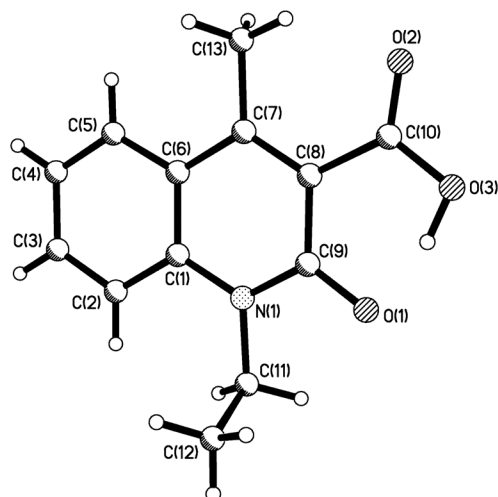
Нами был предложен необычный способ замены атома хлора в этиловом эфире 1H-2-оксо-4-хлор-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновой кислоты на метильную группу [3]. В круг исследований были вовлечены и его структурные аналоги, т. е. 1-N-алкилзамещенные эфиры **2**. Как оказалось, они также легко реагируют с циануксусным эфиром, как и 1H-производное. Однако в дальнейшем реакция протекает иначе и после щелочного гидролиза синтезированных на первой стадии 2-оксо-4-(цианоэтоксикарбонилметил)-3-этоксикарбонил-1,2-дигидрохинолинов **3** выделены не ожидаемые 4-метилзамещенные кислоты **1**, а только лишь 1-R-4-карбоксиметил-2-оксо-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновые кислоты **4**,

\* Сообщение 110 см. [1].



причем превратить 4-карбоксиметильную группу в метильную уже в процессе гидролиза (как это происходит в случае 1H-производного) не удалось даже после двукратного увеличения продолжительности реакции. Следовательно, 3-карбокси-1H-хинолин-2-оны в основной среде существуют в ароматической 2-гидроксиформе, которая по своему электроноакцепторному влиянию на заместитель в положении 4 несколько превосходит 1,2-дигидроформу. Еще одним из немногих примеров, позволяющих так же наглядно отметить различия в реакционной способности 2-гидроксихинолинов и 1,2-дигидрохинолин-2-онов, является реакция этиловых эфиров 1-R-2-оксо-4-хлор-1,2-дигидро-хинолин-3-карбоновых кислот с пиридином [4].

Тем не менее, трансформацию дикарбоновых кислот **4** в целевые 4-метильные производные **1** все же удалось осуществить. Установлено, что при простом нагревании до температуры плавления эти соединения легко декарбоксилируются, теряя молекулу CO<sub>2</sub> из 4-карбоксиметильного фрагмента. Подтверждением именно такого направления реакции служат спектры ЯМР <sup>1</sup>H полученных соединений, а также РСА одного из образцов – N-этилзамещенной кислоты **1a** (рисунок, табл. 1, 2).



Строение молекулы кислоты **1a** с нумерацией атомов

Т а б л и ц а 1

Длины связей (*l*) в структуре кислоты **1a**

Связь	<i>l</i> , Å	Связь	<i>l</i> , Å
N <sub>(1)</sub> –C <sub>(9)</sub>	1.360(2)	N <sub>(1)</sub> –C <sub>(1)</sub>	1.386(2)
N <sub>(1)</sub> –C <sub>(11)</sub>	1.492(2)	O <sub>(1)</sub> –C <sub>(9)</sub>	1.246(2)
O <sub>(2)</sub> –C <sub>(10)</sub>	1.196(3)	O <sub>(3)</sub> –C <sub>(10)</sub>	1.308(3)
C <sub>(1)</sub> –C <sub>(2)</sub>	1.398(3)	C <sub>(1)</sub> –C <sub>(6)</sub>	1.419(3)
C <sub>(2)</sub> –C <sub>(3)</sub>	1.371(3)	C <sub>(3)</sub> –C <sub>(4)</sub>	1.385(3)
C <sub>(4)</sub> –C <sub>(5)</sub>	1.367(3)	C <sub>(5)</sub> –C <sub>(6)</sub>	1.413(3)
C <sub>(6)</sub> –C <sub>(7)</sub>	1.435(3)	C <sub>(7)</sub> –C <sub>(8)</sub>	1.370(3)
C <sub>(7)</sub> –C <sub>(13)</sub>	1.507(3)	C <sub>(8)</sub> –C <sub>(9)</sub>	1.459(3)
C <sub>(8)</sub> –C <sub>(10)</sub>	1.503(3)	C <sub>(11)</sub> –C <sub>(12)</sub>	1.502(3)

Т а б л и ц а 2

Валентные углы ( $\omega$ ) в структуре кислоты **1a**

Угол	$\omega$ , град.	Угол	$\omega$ , град.
C <sub>(9)</sub> –N <sub>(1)</sub> –C <sub>(1)</sub>	122.7(1)	C <sub>(9)</sub> –N <sub>(1)</sub> –C <sub>(11)</sub>	116.2(2)
C <sub>(1)</sub> –N <sub>(1)</sub> –C <sub>(11)</sub>	121.1(1)	N <sub>(1)</sub> –C <sub>(1)</sub> –C <sub>(2)</sub>	120.8(2)
N <sub>(1)</sub> –C <sub>(1)</sub> –C <sub>(6)</sub>	118.7(2)	C <sub>(2)</sub> –C <sub>(1)</sub> –C <sub>(6)</sub>	120.5(2)
C <sub>(3)</sub> –C <sub>(2)</sub> –C <sub>(1)</sub>	120.2(2)	C <sub>(2)</sub> –C <sub>(3)</sub> –C <sub>(4)</sub>	120.7(2)
C <sub>(5)</sub> –C <sub>(4)</sub> –C <sub>(3)</sub>	119.7(2)	C <sub>(4)</sub> –C <sub>(5)</sub> –C <sub>(6)</sub>	122.4(2)
C <sub>(5)</sub> –C <sub>(6)</sub> –C <sub>(1)</sub>	116.5(2)	C <sub>(5)</sub> –C <sub>(6)</sub> –C <sub>(7)</sub>	123.4(2)
C <sub>(1)</sub> –C <sub>(6)</sub> –C <sub>(7)</sub>	120.1(2)	C <sub>(8)</sub> –C <sub>(7)</sub> –C <sub>(6)</sub>	119.4(2)
C <sub>(8)</sub> –C <sub>(7)</sub> –C <sub>(13)</sub>	121.7(2)	C <sub>(6)</sub> –C <sub>(7)</sub> –C <sub>(13)</sub>	118.9(2)
C <sub>(7)</sub> –C <sub>(8)</sub> –C <sub>(9)</sub>	120.1(2)	C <sub>(7)</sub> –C <sub>(8)</sub> –C <sub>(10)</sub>	123.2(2)
C <sub>(9)</sub> –C <sub>(8)</sub> –C <sub>(10)</sub>	116.7(2)	O <sub>(1)</sub> –C <sub>(9)</sub> –N <sub>(1)</sub>	118.6(2)
O <sub>(1)</sub> –C <sub>(9)</sub> –C <sub>(8)</sub>	122.5(2)	N <sub>(1)</sub> –C <sub>(9)</sub> –C <sub>(8)</sub>	118.9(2)
O <sub>(2)</sub> –C <sub>(10)</sub> –O <sub>(3)</sub>	119.2(2)	O <sub>(2)</sub> –C <sub>(10)</sub> –C <sub>(8)</sub>	123.2(2)
O <sub>(3)</sub> –C <sub>(10)</sub> –C <sub>(8)</sub>	117.6(2)	N <sub>(1)</sub> –C <sub>(11)</sub> –C <sub>(12)</sub>	112.8(2)

Все неводородные атомы в ее молекуле, за исключением атома C<sub>(12)</sub>

этильного заместителя, расположенного перпендикулярно плоскости бициклического фрагмента (торсионный угол  $C_{(9)}-N_{(1)}-C_{(11)}-C_{(12)}$   $89.6(2)^\circ$ ), лежат в одной плоскости с точностью  $0.02 \text{ \AA}$ . Копланарное положение карбоксильной группы при атоме  $C_{(8)}$  относительно плоскости хинолонового фрагмента стабилизировано сильной внутримолекулярной водородной связью  $O_{(3)}-H_{(30)}\dots O_{(1)}$  ( $H\dots O$   $1.55(5) \text{ \AA}$ ,  $C-H\dots O$   $160(4)^\circ$ ), являющейся также причиной удлинения связи  $C_{(9)}-O_{(1)}$   $1.246(2) \text{ \AA}$  по сравнению с ее средним значением  $1.210 \text{ \AA}$  [5]. Между метильной группой при атоме  $C_{(7)}$  и атомом  $O_{(2)}$  карбоксильной группы обнаружена более слабая внутримолекулярная водородная связь  $C_{(13)}-H_{(13a)}\dots O_{(2)}$  ( $H\dots O$   $1.98 \text{ \AA}$ ,  $C-H\dots O$   $133^\circ$ ). В исследуемой молекуле кислоты **1a** существует заметное стерическое напряжение между заместителями при атомах  $C_{(7)}$  и  $N_{(1)}$  и бициклическим фрагментом, на что указывают укороченные внутримолекулярные контакты  $H_{(5)}\dots C_{(13)}$   $2.60$  (сумма ван-дер-ваальсовых радиусов  $2.87$  [6]),  $H_{(5)}\dots H_{(13c)}$   $2.25$  ( $2.34$ ),  $H_{(13c)}\dots C_{(5)}$   $2.74$  ( $2.87$ ),  $H_{(2)}\dots C_{(11)}$   $2.53$  ( $2.87$ ),  $H_{(2)}\dots H_{(11b)}$   $2.00$  ( $2.34$ ),  $H_{(11b)}\dots C_{(2)}$   $2.54$  ( $2.87$ ) и  $H_{(11a)}\dots O_{(1)}$   $2.30 \text{ \AA}$  ( $2.46 \text{ \AA}$ ).

В кристалле между молекулами кислоты **1a** обнаружена слабая межмолекулярная водородная связь  $C_{(2)}-H_{(2)}\dots O_{(2)'} (x-1, y, z)$  ( $H\dots O$   $2.41 \text{ \AA}$ ,  $C-H\dots O$   $160^\circ$  и межмолекулярный укороченный контакт  $H_{(13b)}\dots H_{(11b)} (1-x, -y, 1-z)$   $2.28 \text{ \AA}$  (сумма ван-дер-ваальсовых радиусов  $2.34 \text{ \AA}$ ).

Этерификация кислот **1** спиртами проходит без каких-либо осложнений. Получаемые при этом сложные эфиры, например этиловые **5**, в обычных условиях с алкиламинами не реагируют. Для этого целесообразно кислоты **1** действием хлористого тионила превращать в соответствующие хлорангидриды, амидирование которых проблем не вызывает и приводит к соответствующим амидам **6** с высокими выходами.

Подводя итог проведенному исследованию, следует отметить, что предложенный нами метод получения 1-замещенных 4-метил-2-оксо-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновых кислот отличается простотой и хорошими выходами. И хотя рассмотрен он всего лишь на двух однотипных примерах, понятно, что аналогичным превращениям могут быть подвергнуты не только 1-N-алкильные производные, но и другие доступные 2-оксо-4-хлор-3-этоксикарбонил-1,2-дигидрохинолины – N-арильные, трициклические  $C_{(8)}/N_{(1)}$ -аннелированные, замещенные в бензольной части хинолонового ядра и т. д. [4, 7].

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  записаны на приборе Varian Mercury-VX-200 (200 МГц) в  $\text{DMSO-d}_6$ , внутренний стандарт ТМС.

**4-Карбоксиметил-2-оксо-1-этил-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновая кислота (4a).** Смесь  $2.79 \text{ г}$  ( $0.01$  моль) этилового эфира 2-оксо-4-хлор-1-этил-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновой кислоты (**2a**),  $1.17 \text{ мл}$  ( $0.011$  моль) циануксусного эфира и  $2 \text{ г}$   $\text{K}_2\text{CO}_3$  в  $15 \text{ мл}$  ДМФА перемешивают  $10 \text{ ч}$  при  $90^\circ\text{C}$ . Охлаждают, разбавляют реакционную смесь водой и подкисляют  $\text{HCl}$  до  $\text{pH}$   $5$ . Выделившийся осадок эфира **3a** экстрагируют  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  ( $3 \times 20 \text{ мл}$ ). Органические вытяжки объединяют, растворитель удаляют (в конце при пониженном давлении). К остатку прибавляют  $30 \text{ мл}$   $20\%$  водного раствора  $\text{KOH}$  и кипятят до прекращения выделения аммиака ( $\sim 20 \text{ ч}$ ). Охлаждают, подкисляют  $\text{HCl}$  до  $\text{pH}$   $3$ . Выделившийся осадок кислоты **4a** отфильтровывают, промывают водой, сушат. Выход

2.31 г (84%). Т. пл. 156–158 °С с разл. (из этанола). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 13.80 (1H, уш. с, COOH); 12.84 (1H, уш. с, COOH); 7.90 (1H, д,  $J = 8.0$ , H-5); 7.75–7.64 (2H, м, H-7,8); 7.31 (1H, т,  $J = 6.7$ , H-6); 4.26 (2H, к,  $J = 7.1$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 3.87 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{COOH}$ ); 1.19 (3H, т,  $J = 7.1$ ,  $\text{CH}_3$ ). Найдено, %: С 61.21; Н 4.87; N 5.17.  $\text{C}_{14}\text{H}_{13}\text{NO}_5$ . Вычислено, %: С 61.09; Н 4.76; N 5.09.

**4-Карбоксиметил-2-оксо-1-пропил-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновая кислота (4b).** Получают аналогично. Выход 82%. Т. пл. 161–163 °С с разл. (из этанола). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 13.72 (1H, уш. с, COOH); 12.93 (1H, уш. с, COOH); 7.90 (1H, д,  $J = 8.0$ , H-5); 7.76–7.62 (2H, м, H-7,8); 7.34 (1H, т,  $J = 6.8$ , H-6); 4.23 (2H, т,  $J = 7.3$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 4.00 (2H, с,  $\text{CH}_2\text{COOH}$ ); 1.63 (2H, м,  $\text{NCH}_2\text{CH}_2$ ); 0.96 (3H, т,  $J = 7.4$ ,  $\text{CH}_3$ ). Найдено, %: С 62.20; Н 5.35; N 4.72.  $\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{NO}_5$ . Вычислено, %: С 62.28; Н 5.23; N 4.84.

**4-Метил-2-оксо-1-этил-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновая кислота (1a).** Выдерживают 2.75 г (0.01 моль) 4-карбоксиметилкислоты **4a** в течение 10 мин при 170 °С. Вначале при этом наблюдается бурное выделение  $\text{CO}_2$ . Охлаждают, к остатку прибавляют 10–15 мл холодного спирта, тщательно перемешивают и фильтруют. Получают 2.15 г (93%) соединения **1a**. Т. пл. 180–182 °С (из этанола). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 13.39 (1H, уш. с, COOH); 7.90 (1H, д, д,  $J = 8.0$  и  $J = 1.2$ , H-5); 7.68 (1H, т, д,  $J = 7.8$  и  $J = 1.4$ , H-7); 7.61 (1H, д,  $J = 8.5$ , H-8); 7.33 (1H, т, д,  $J = 7.3$  и  $J = 1.6$ , H-6); 4.29 (2H, к,  $J = 7.1$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 2.44 (3H, с, 4- $\text{CH}_3$ ); 1.20 (3H, т,  $J = 7.0$ ,  $\text{NCH}_2\text{CH}_3$ ). Найдено, %: С 67.67; Н 5.56; N 6.13.  $\text{C}_{13}\text{H}_{13}\text{NO}_3$ . Вычислено, %: С 67.52; Н 5.67; N 6.06.

**4-Метил-2-оксо-1-пропил-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновую кислоту (1b)** получают по аналогичной методике. Выход 90%. Т. пл. 187–189 °С (из этанола). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 13.37 (1H, уш. с, COOH); 7.90 (1H, д, д,  $J = 7.9$  и  $J = 1.2$ , H-5); 7.67 (1H, т, д,  $J = 7.6$  и  $J = 1.4$ , H-7); 7.60 (1H, д,  $J = 8.5$ , H-8); 7.32 (1H, т, д,  $J = 7.3$  и  $J = 1.4$ , H-6); 4.19 (2H, т,  $J = 7.7$ ,  $\text{NCH}_2$ ); 2.44 (3H, с, 4- $\text{CH}_3$ ); 1.62 (2H, м,  $\text{NCH}_2\text{CH}_2$ ); 0.94 (3H, т,  $J = 7.1$ ,  $\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ). Найдено, %: С 68.65; Н 6.27; N 5.84.  $\text{C}_{14}\text{H}_{15}\text{NO}_3$ . Вычислено, %: С 68.56; Н 6.16; N 5.71.

**Рентгеноструктурное исследование.** Кристаллы кислоты **1a**, полученные из этанола, моноклинные. При 20 °С:  $a = 9.086(2)$ ,  $b = 14.270(4)$ ,  $c = 9.164(2)$  Å,  $\beta = 112.44(2)^\circ$ ,  $V = 1098.3(5)$  Å<sup>3</sup>,  $d_{\text{выч}} = 1.398$  г/см<sup>3</sup>, пространственная группа  $P2_1/c$ ,  $M_r = 231.24$ ,  $Z = 4$ ,  $\mu(\text{MoK}\alpha) = 0.100$  мм<sup>-1</sup>,  $F(000) = 488$ . Параметры элементарной ячейки и интенсивности 2029 отражений (1917 независимых,  $R_{\text{int}} = 0.03$ ) измерены на автоматическом четырехкружном дифрактометре Siemens P3/PC ( $\lambda\text{MoK}\alpha$ , графитовый монохроматор,  $\theta/2\theta$ -сканирование,  $2\theta_{\text{max}} = 50^\circ$ ).

Структура расшифрована прямым методом по комплексу программ SHELXTL [8]. Положения атомов водорода выявлены из разностного синтеза электронной плотности и уточнены по модели "наездника" с  $U_{\text{iso}} = nU_{\text{eq}}$  неводородного атома, связанного с данным водородным ( $n = 1.5$  для метильной группы и  $n = 1.2$  для остальных атомов водорода), за исключением атома  $\text{H}_{(30)}$ , уточненного изотропно. Структура уточнена по  $F^2$  полно-матричным МНК в анизотропном приближении для неводородных атомов до  $wR_2 = 0.141$  по 1825 отражениям ( $R_1 = 0.050$  по 1299 отражениям с  $F > 4\sigma(F)$ ,  $S = 1.038$ ). Полная кристаллографическая информация депонирована в Кембриджском банке структурных данных (депонент № CCDC 283295). Межатомные расстояния и валентные углы представлены в табл. 1, 2.

**Этиловый эфир 4-метил-2-оксо-1-этил-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновой кислоты (5a).** К раствору 2.31 г (0.01 моль) кислоты **1a** в 20 мл спирта прибавляют 0.5 мл конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и кипятят 5 ч. Обратный холодильник меняют на нисходящий и отгоняют этанол. Остаток охлаждают, разбавляют холодной водой. Выделившийся осадок эфира **5a** отфильтровывают, промывают водой, сушат. Выход 2.45 г (95%). Т. пл. 72–74 °С (из водного этанола).

Смешанная проба с образцом эфира **5a**, полученным этилированием этилового эфира 4-метил-2-оксо-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновой кислоты [2], не дает депрессии температуры плавления. Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  этих соединений идентичны.

**4-Метоксибензиламид 4-метил-2-оксо-1-этил-1,2-дигидрохинолин-3-карбоновой кислоты (6a).** К раствору 2.31 г (0.01 моль) соединения **1a** в 20 мл сухого  $\text{CCl}_4$  прибавляют 1.44 мл (0.02 моль)  $\text{SOCl}_2$  и кипятят с защитой от влаги воздуха до прекращения выделения  $\text{HCl}$  и  $\text{SO}_2$  (~2 ч). Затем обратный холодильник меняют на нисходящий и отгоняют растворитель с избытком  $\text{SOCl}_2$  (в конце при пониженном давлении). Остаток (хлорангидрид кислоты **1a**) растворяют в 20 мл сухого ацетона и полученный раствор

прибавляют каплями при перемешивании и охлаждении в смесь 1.43 мл (0.011 моль) 4-метоксibenзиламина и 1.54 мл (0.011 моль) триэтиламина в 30 мл сухого ацетона. Через 3–4 ч реакционную смесь разбавляют водой и подкисляют разбавленной (1:1) HCl до pH 4. Осадок амида **6a** отфильтровывают, промывают холодной водой, сушат. Выход 3.26 г (93%). Т. пл. 165–167 °C (из этанола). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д. (J, Гц): 8.72 (1H, т, J = 5.9, NH); 7.86 (1H, д, J = 8.0, H-5); 7.65 (1H, т, J = 8.1, H-7); 7.58 (1H, д, J = 8.6, H-8); 7.37–7.25 (3H, м, H-6,3',5'); 6.89 (2H, д, J = 8.8, H-2',6'); 4.37 (2H, д, J = 5.9, NHCH<sub>2</sub>); 4.28 (2H, к, J = 7.1, NCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>); 3.73 (3H, с, OCH<sub>3</sub>); 2.33 (3H, с, 4-CH<sub>3</sub>); 1.21 (3H, т, J = 7.0, NCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 71.82; H 6.20; N 8.08. C<sub>21</sub>H<sub>22</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Вычислено, %: C 71.98; H 6.33; N 7.99.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. И. В. Украинец, А. А. Ткач, Л. В. Сидоренко, О. В. Горохова, *XTC*, 1508 (2006). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **42**, 1301 (2006)].
2. И. В. Украинец, Л. В. Сидоренко, О. В. Горохова, Н. Л. Березнякова, С. В. Шишкина, *XTC*, 1502 (2006). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **42**, 1296 (2006)].
3. И. В. Украинец, Л. В. Сидоренко, О. В. Горохова, С. В. Шишкина, *XTC*, 887 (2006). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **42**, 776 (2006)].
4. И. В. Украинец, Л. В. Сидоренко, О. В. Горохова, *XTC*, 1355 (2005). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **41**, 1151 (2005)].
5. H.-B. Burgi, J. D. Dunitz, *Struct. Correl.*, VCH, Weinheim, 1994, **2**, 741.
6. Ю. В. Зефирова, П. М. Зоркий, *Успехи химии*, **58**, 713 (1989).
7. И. В. Украинец, Л. В. Сидоренко, О. В. Горохова, *XTC*, 1060 (2005). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **41**, 896 (2005)].
8. G. M. Sheldrick, *SHELXTL PLUS. PC Version. A System of Computer Programs for the Determination of Crystal Structure from X-ray Diffraction Data*. Rev. 5.1 (1998).

Національний фармацевтичний університет,  
Харьков 61002, Україна  
e-mail: uiv@kharkov.ua

Поступило 27.06.2005